હવાનું દબાણ

ડિસ્કવરી સાયન્સ રીસોર્સ ગૃપ દ્વારા પ્રકાશિત અન્ય પુસ્તકો અને સીડીની યાદી નીચે મુજબ છે.

પુસ્તકો

ગણિત:

૧) અંકગણિત યંત્ર+ કીટ
૨) આંકડાનું ગામડું
૩) જાદુઇ ચોરસ
૪) અપૂર્ણાંક બોર્ડ+કીટ

વિજ્ઞાન:

૧) શોધખોળ (ધોરણ ૫,૬,૭)
૨) Discovery (standard 5,6,7)
૩) Chemistry Around

સીડી

૧) ચાડીયો (ભાગ-૧ અને ભાગ-૨)
૨) વૈજ્ઞાનિક રમકડાં
૩) Blood (ગુજરાતી)
૪) Blood (અંગ્રેજી)

પ્રવૃત્તિખંડ સામગ્રી

૧) સ્કુલ રીસોર્સ કીટ (૫,૬,૭ માટે)
૨) સાયન્સ કીટ

Discovery Science Resource Group

હવાનું દબાણ

ડિસ્કવરી સાયન્સ રીસોર્સ ગૃપ
સહજ શિશુ મિલાપ

આ પુસ્તિકામાં નીચેની બાબતો સમજશો.

- હવા પરમાણુઓની બનેલી છે.
- ગતિ કરતાં પરમાણુઓ હવાનાં દબાણનું કારણ છે.
- હવાનું દબાણ પરમાણુઓની સંખ્યા પર આધાર રાખે છે.
- બોઇલનો નિયમઃ હવાનું દબાણ તેના કદના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.

મૂળ પુસ્તક : યુરેકા એજ્યુકેશન નેટવર્ક

ગુજરાતી રૂપાંતર : ડિસ્કવરી સાયન્સ રીસોર્સ ગૃપ

પ્રકાશન :
ડિસ્કવરી સાયન્સ રીસોર્સ ગૃપ
૫, શ્રીરામ સોસાયટી, નટુભાઇ સર્કલની પાછળ,
રેસકોર્સ,ગોત્રી રોડ,વડોદરા-૩૯૦૦૦૭
ફોન નં : ૦૨૬૫-૨૩૮૬૫૪૪,૬૫૦૫૫૫૩

Emails :
<discovery_shishumilap@yahoo.co.in> and
<sahajbrc@icenet.co.in>

આભાર :
આ પુસ્તકના નિર્માણ માટે અમને જે પુસ્તકમાંથી પ્રેરણા મળી છે,
ડૉ. બાલાજી સમ્પથ, યુરેકા એજ્યુકેશન નેટવર્ક

જે બદલ ડિસ્કવરી પરીવાર તેમનો હ્રદયપૂર્વક આભાર વ્યક્ત કરે છે.

પ્રકાશન વર્ષ : માર્ચ ૨૦૦૮

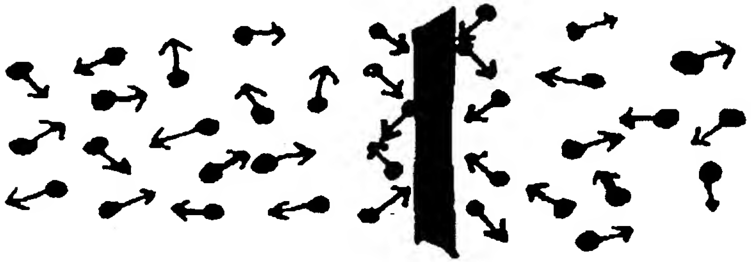
કિંમતઃ રૂ. ૧૦/-

હવા પરમાણુઓની બનેલી છે !

હવા વિશે એક અગત્યની હકીકત એ છે કે તે ઘણા બધા પરંતુ ખૂબ નાના પરમાણુઓની બનેલી છે.

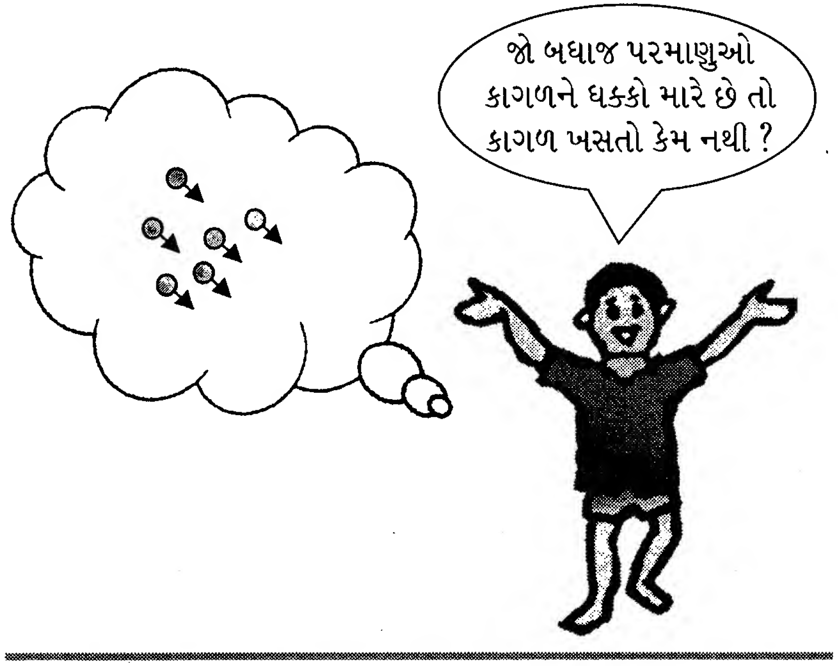
આ પરમાણુઓ એક બીજાથી ઘણે દૂર દૂર ફેલાયેલા હોય છે અને તેમની વચ્ચે ખૂબ જગ્યા આવેલી હોય છે. હવામાં રહેલા પરમાણુઓ સતત ગતિ કરે છે. જો તમે પરમાણુઓને જોઇ શક્તા હોત તો, તમને ખ્યાલ આવશે કે, થોડાક પરમાણુઓનું જૂથ ઉપર તરફ ગતિ કરે છે, તો બીજુ જૂથ નીચે તરફ ગતિ કરે છે, કેટલાક ડાબીબાજુ ગતિ કરે છે તો કેટલાક જમણી બાજુ.
હવા ખરેખર અણુઓની બનેલી છે નહિ કે ફક્ત સ્વતંત્ર પરમાણુની. પણ અહીં આપણે "પરમાણુ" શબ્દ પ્રયોગ જ કરીશું કારણ કે આપણે એટલુ જ વિચારવાની જરૂર છે કે હવા ઝીણા કણોની બનેલી છે.

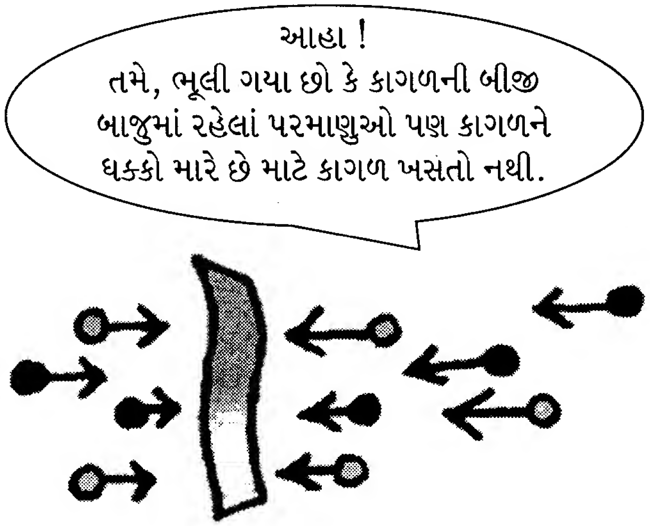
હવાનું દબાણ



આ અસ્તવ્યસ્ત ગતિ કરતાં પરમાણુઓ સપાટી પર અથડાય છે અને પાછા ફેંકાય છે અને માટે પદાર્થની સપાટી પર બળને ક્રિયાશીલ કરે છે. પદાર્થની સપાટી પર લાગતા (એકમ વિસ્તારમાં) આ બળને આપણે હવાનું દબાણ કહીએ છીએ.

હવાનું દબાણ એ એક પ્રકારનું બળ છે (પર એકમ વિસ્તાર)
જે વેગીલા પરમાણુઓના મારથી નિરંતર સપાટી પર લાગે છે.



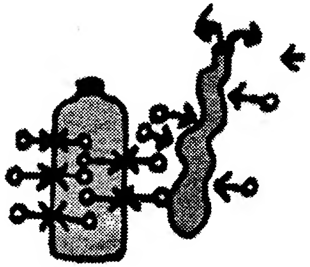


હવાનાં પરમાણુઓ સરખા પ્રમાણમાં વિરુદ્ધ દિશાએથી મારો કરે છે. ફક્ત આ કારણે જ હવાનાં બળનો પ્રભાવ આપણે જોઇ શક્તા નથી.

જ્યારે તમે બોટલમાંની હવાને બહાર ખેંચો છો ત્યારે આવું થાય છે ત્યારે તેમાં પણ આવું જ થાય છે.

પ્રયોગ - ૧

એક પ્લાસ્ટિકની બોટલમાંથી હવાને શોષી લો. તે શા માટે સંકોચાઇ જાય છે ?

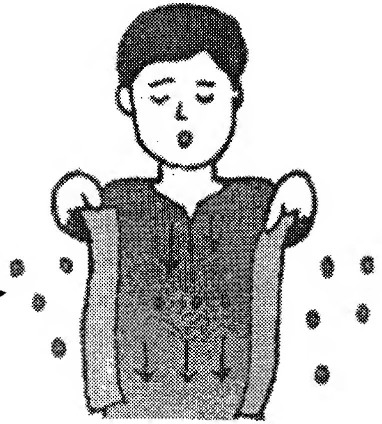


તમે બોટલમાંથી હવાને દૂર કરો છો. બહારની હવા બાટલીની સપાટીને બહારથી અંદરની તરફ દબાણ કરે છે જ્યારે બોટલની અંદર તેને અટકાવી શકાય એવુ કશું નથી.

પ્રયોગ - ૨

હવાનું શોષણ કરવું તે એક જગ્યાએથી હવાને દૂર કરવાનો એકમાત્ર ઉપાય નથી. જો તમે જોરથી ફુંક મારશો તો તમે હવાનાં અણુ ને તે જગ્યાએથી દૂર કરી શકશો. આ પ્રયોગ કરી જુઓ. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બે કાગળનાં ટુકડાને ઊભા પકડો, અને તે બન્ને ટુકડાની વચ્ચે જોરથી ફૂંક મારો.

શરૂઆતમાં, બહારનાં પરમાણુઓ કાગળને અંદર તરફ ધકેલે છે, પરંતુ અંદરનાં પરમાણુઓ સરખા પ્રમાણમાં કાગળને બહાર તરફ ધકેલે છે અને માટે કશું થતું નથી.



જ્યારે હું જોરથી ફૂંક મારું છું ત્યારે કાગળ વચ્ચેનાં પરમાણુઓ દૂર ફેંકાઇ જાય છે. જેથી તેઓ કાગળને બહાર તરફ જરાય ધકેલી શકતા નથી.

બહારનાં હવાનાં પરમાણુઓ અંદરની તરફ સતત ધકેલે છે માટે બન્ને કાગળનાં ટુકડા નજીક આવે છે.

પ્રયોગ - 3

એક પાતળા લાંબા કાગળને આ રીતે પકડો અને કાગળની ઉપરથી જોરથી ફૂંક મારો જેવી રીતે હું કરી રહ્યો છું. શું તમને પેપર ઉપર ઉઠતું દેખાય છે ? તમે એનું કારણ સમજાવી શકશો.

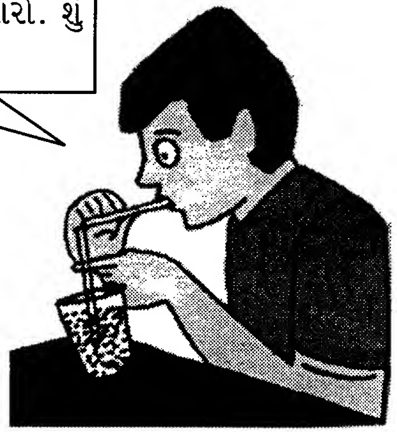
બર્નોલીનો સિદ્ધાંત

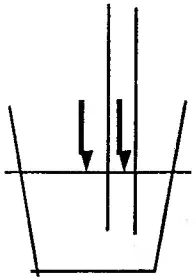
જ્યારે તમે જોરથી ફૂંક મારો છો ત્યારે તે આજુબાજુની હવાને દૂર કરે છે જેથી હવાનું દબાણ ઘટે છે.

થોડાક ફેરફારો સાથે આ યુક્તિ પાણી અને બીજા પ્રવાહી પર પણ કામ લાગે છે. ઝડપથી ગતિ કરતાં પ્રવાહીમાં ઓછુ દબાણ હોય છે તે યુક્તિને બર્નોલીનો સિદ્ધાંત કહે છે.

પ્રયોગ - ૪

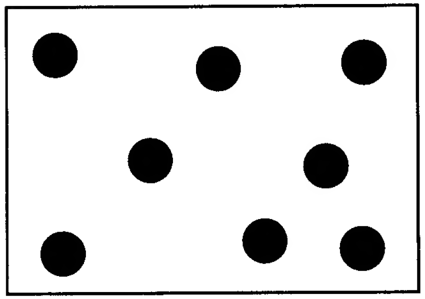
એક પાતળી ફૂંકણી લો (સ્ટ્રો). તેને બે ભાગમાં કાપો - એક ભાગને પાણી ભરેલા પ્યાલામાં મૂકો અને બીજા ભાગને પહેલા ભાગ પર મૂકો જેમ હું કરી રહ્યો છું. જોરથી ફૂંક મારો. શું થાય છે? કેમ?



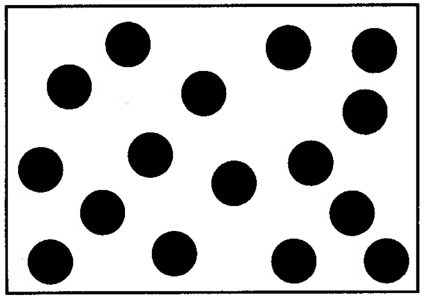


સ્ટ્રોની ઉપરની હવાને હું દૂર ફૂંકી રહ્યો છું માટે સ્ટ્રોની અંદરની હવાનું દબાણ ઘટે છે. પરંતુ સ્ટ્રોની બહારની હવા પાણીની સપાટી પર સતત દબાણ કરે છે. માટે પાણી સ્ટ્રોમાં ઉપર આવે છે.

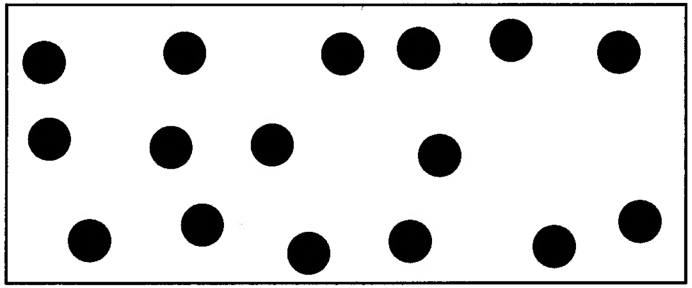
મારી દિવાલો પર લાગતું દબાણ મૂળભૂત રીતે પરમાણુઓના અથડાવા અને પરત ફેંકવાને કારણે ઉદ્ભવતું બળ છે. મારી પાસે ૮ પરમાણુ છે જે સતત દિવાલ પર પ્રહાર કરે છે.



મારી પાસે ૧૬ પરમાણુઓ છે. સ્પષ્ટ રૂપે એક સેકન્ડમાંવધુ પરમાણુઓ મારી દિવાલને અથડાય છે. માટે તે મારી દિવાલને બમણી વખત ધકેલે છે તેથી અહીં હવાનું દબાણ (બમણુ) વધુ છે.

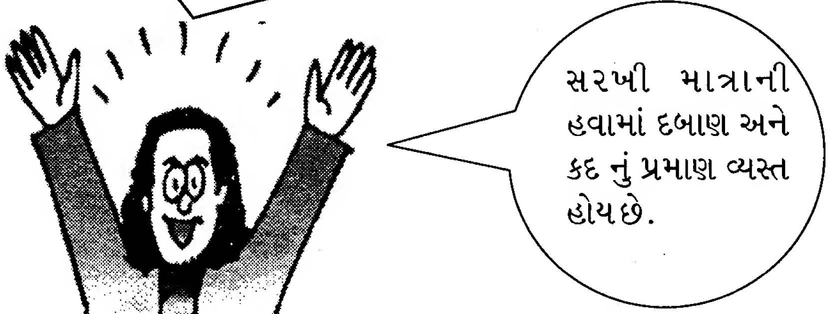


મારી પાસે પણ ૧૬ પરમાણુઓ છે. પણ મારી પાસે બમણી જગ્યા છે. જેથી એક છેડે થી બીજા છેડે પરમાણુને ગતિ કરતાં બમણો સમય લાગે છે. તેથી વધુ પરમાણુ હોવા છતાં તે મને ઓછા અથડાય છે. તેથી મારા પર પડતા કુલ ફટકા સરખા રહે છે. મારું હવાનું દબાણ પ્રથમ ખોખાંમાં રહેલ હવાનાં દબાણ જેટલુ જ છે.



દબાણ એ પરમાણુઓની સંખ્યા પર આધાર રાખતું નથી. પરંતુ તે જગ્યા પરમાણુઓ વડે કેટલી વધુ ભરચક છે તેના પર આધાર રાખે છે.

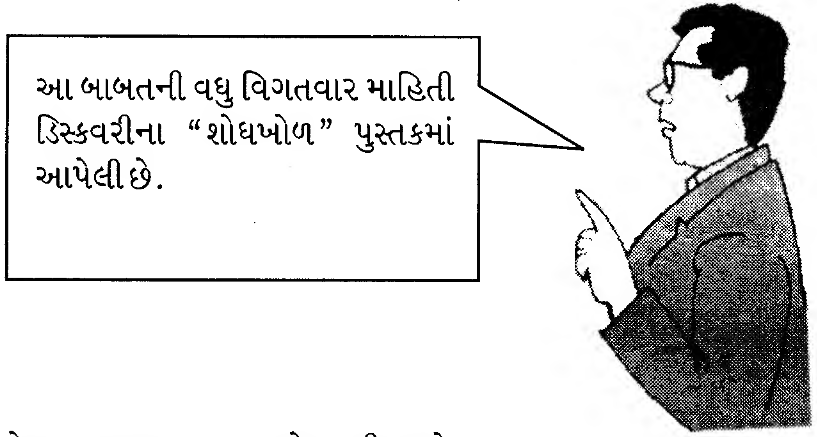
તમે જો એક નાના પાત્રમાં એટલી જ હવા દબાણપૂર્વક ભરો. તે પાત્ર પરમાણુઓથી ભરચક બને છે અને પરમાણુઓ દિવાલ જોડે વધુ વખત અથડાશે. માટે હવાનું દબાણ વધશે.



૧૬૬૨માં રોબર્ટ બોઇલે આ સિધ્ધાંત બનાવ્યો.

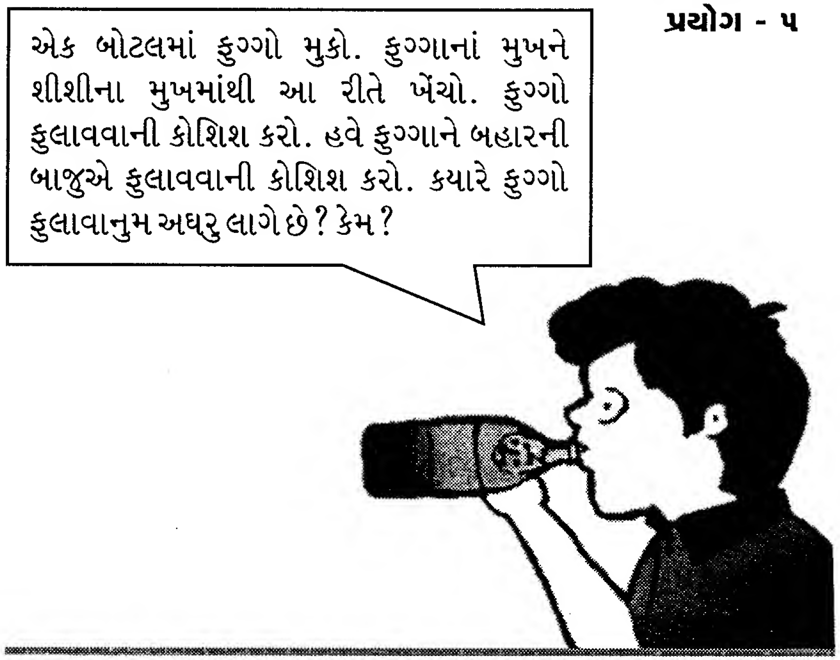
ફુગ્ગાને સમજીએ

ફુગ્ગાનાં કદનો આધાર ખરેખર ફુગ્ગાની અંદર અને બહાર રહેલી હવાનું દબાણ નકકી કરે છે.



તે સમય દરમ્યાન આ પ્રયોગ કરી જુઓ.

પ્રયોગ - ૫



હવાનું દબાણ

શું તમે જાણો છો ?

દરેક વખતે તમે શ્વાસ લો છો ત્યારે ૪૦૦ મિ. લિટર હવા તમે શ્વાસમાં લો છો. (આશરે અડધી શીશી મીનરલ પાણી) શ્વાસમાં લીધેલી હવામાં ૨.૬૯ X ૧૦^{૧૯} અણુઓ હોય છે. આ સંખ્યા કેટલી થાય? ચાલો લખીએ.

૨,૬૯,૦૦૦,૦૦૦૦૦૦૦,૦૦૦૦૦૦૦

શબ્દોમાં કહીએ તો બે લાખ, ઓગણસિત્તેર હજાર કરોડ પરમાણુઓ તમારા દરેક શ્વાસમાં આવેલા હોય છે.

દરેક પરમાણુઓ ખૂબ નાના છે. તે થોડોક જ ધક્કો મારી શકે. પરંતુ કલ્પના કરો કે કેટલી મોટી સંખ્યામાં તમારા શ્વાસમાં હવા છે. વિચારો કે આ બધા પરમાણુ કોઇ પણ રીતે રદ થયા વગર એક દિશામાં ધક્કો મારે તો કેટલું શક્તિશાળી બળ હશે !

આપણી આજુબાજુની હવા વધુ દબાણથી સપાટીને ધકેલે છે. આ દબાણને ૧ વાતાવરણ કહેવાય જે ૧૦૦,૦૦૦ ન્યૂટન/મીર છે.

તમે જો વિદ્યાર્થીના ૫૦ કિ.ગ્રામ વજનને તમારી હથેળીમાં ઉંચકો ત્યારે તમે આ દબાણને તમારા હાથ પર મહેસૂસ કરી શકશો. (આશરે ૫૦ ચો. સેમી.)!

આનું કારણ ફક્ત એટલું જ છે કે હવા બધીજ દિશાએથી દબાણ કરે છે. અને આપણા પર થતું હવાનું દબાણ ચોક્કસ રીતે રદ થાય છે તેથી આપણે દબાણને અનુભવી શક્તા નથી.